

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of )  
                                  )  
Laurence Burlacot         ) Group Art Unit: Unassigned  
                                  )  
Application No.: Unassigned ) Examiner: Unassigned  
                                  )  
Filed: Herewith             ) Confirmation No.: Unassigned  
                                  )  
For: RADIAL TIRE SIDEWALL )  
                                  REINFORCEMENT

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed:

French Patent Application No. 01/07203

Filed: May 31, 2001

In support of this claim, enclosed is a certified copy of said prior foreign application. Said prior foreign application was referred to in the oath or declaration. Acknowledgment of receipt of the certified copy is requested.

Respectfully submitted,

BURNS, DOANE, SWECKER & MATHIS, L.L.P.

Date: Nov. 25, 2003

By: Harold R. Brown III  
Harold R. Brown III  
Registration No. 36,341

P.O. Box 1404  
Alexandria, Virginia 22313-1404  
(703) 836-6620

**THIS PAGE BLANK** (USPTO)



# BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

### COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 26 AVR. 2002

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Martine PLANCHE". The signature is fluid and cursive, with a large, stylized "M" at the beginning.

Martine PLANCHE

<b>INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE</b>	<b>SIEGE</b> 26 bis, rue de Saint Petersbourg 75800 PARIS cedex 08 Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 93 59 30 <a href="http://www.inpi.fr">www.inpi.fr</a>
---	--

*THIS PAGE*



INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

26 bis, rue de Saint Pétersbourg

75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

## BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

cerfa

N° 11354\*01

## REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W / 260899

<b>REMISE DES PIÈCES</b> DATE <i>31/07/01</i> <b>LIEU</b> <i>09</i> <b>N° D'ENREGISTREMENT</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI <b>DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE</b> PAR L'INPI <i>31 MAI 2001</i> <b>Vos références pour ce dossier</b> <i>( facultatif ) P10-1359/CHD</i>		<b>1</b> <b>NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE  Manufacture Française des Pneumatiques MICHELIN Christian DIERNAZ SGD/LG/PI - F35 - LADOUX 63040 CLERMONT-FERRAND CEDEX 09
<b>Confirmation d'un dépôt par télécopie</b> <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie		
<b>2</b> <b>NATURE DE LA DEMANDE</b>		<b>Cochez l'une des 4 cases suivantes</b>
<input checked="" type="checkbox"/> Demande de brevet <input type="checkbox"/> Demande de certificat d'utilité <input type="checkbox"/> Demande divisionnaire <i>Demande de brevet initiale</i> <i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i>		<input type="checkbox"/> N° Date <i>  /  /  </i> <input type="checkbox"/> N° Date <i>  /  /  </i>
<input type="checkbox"/> Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i> <input type="checkbox"/> N°		Date <i>  /  /  </i>
<b>3</b> <b>TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum) Renforcement de flanc d'un pneumatique radial.		
<b>4</b> <b>DÉCLARATION DE PRIORITÉ</b> <b>OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE</b> <b>LA DATE DE DÉPÔT D'UNE</b> <b>DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>		Pays ou organisation Date <i>  /  /  </i> N° Pays ou organisation Date <i>  /  /  </i> N° Pays ou organisation Date <i>  /  /  </i> N° <input type="checkbox"/> <b>S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»</b>
<b>5</b> <b>DEMANDEUR</b>		<input checked="" type="checkbox"/> <b>S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»</b>
Nom ou dénomination sociale		Société de Technologie MICHELIN
Prénoms		
Forme juridique		Société Anonyme
N° SIREN		<i>4 . 1 . 4 . 6 . 2 . 4 . 3 . 7 . 9 .</i>
Code APE-NAF		
Adresse	Rue	23 rue Breschet
	Code postal et ville	63000 CLERMONT-FERRAND
Pays		FRANCE
Nationalité		Française
N° de téléphone ( facultatif )		
N° de télécopie ( facultatif )		
Adresse électronique ( facultatif )		

**BREVET D'INVENTION  
CERTIFICAT D'UTILITÉ**

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 2/2

REMISE DES PIÈCES	31/05/01
DATE	
LIEU	99
N° D'ENREGISTREMENT	0107203
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI	

DB 540 W / 260899

<b>6 MANDATAIRE</b>			
Nom			
Prénom			
Cabinet ou Société		Manufacture Française des Pneumatiques MICHELIN	
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		PG 7107 et 7112	
Adresse	Rue	23, place des Carmes Déchaux	
	Code postal et ville	63040	CLERMONT-FERRAND CEDEX 09
N° de téléphone (facultatif)		04 73 10 78 34	
N° de télécopie (facultatif)		04 73 10 86 96	
Adresse électronique (facultatif)			
<b>7 INVENTEUR (S)</b>			
Les inventeurs sont les demandeurs		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <b>Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée</b>	
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Paiement échelonné de la redevance		Paiement en trois versements, uniquement pour les personnes physiques	
		<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		<b>Uniquement pour les personnes physiques</b> <input type="checkbox"/> Requise pour la première fois pour cette invention ( <i>joindre un avis de non-imposition</i> ) <input type="checkbox"/> Requise antérieurement à ce dépôt ( <i>joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence</i> ):	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes		1	
<b>10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)</b>		 Pour MFPM - Mandataire 422-5/S.020 Christian DIERNAZ - Salarié MFPM	
		<b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b>  C. MARTIN	

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire.  
 Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.



INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

ter dépôt

# BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

**cerfa**

N° 11354\*01

### REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

Page suite N° 1b . / 2 ..

REMISE DES PIÈCES	Réserve à l'INPI
DATE	31/05/01
LIEU	99
N° D'ENREGISTREMENT	0107203
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI	

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 829 W /260899

<b>Vos références pour ce dossier (facultatif)</b>		P10-1359/CHD
<b>4 DECLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>		Pays ou organisation Date ____/____/____ N° Pays ou organisation Date ____/____/____ N° Pays ou organisation Date ____/____/____ N°
<b>5 DEMANDEUR</b>		
Nom ou dénomination sociale		MICHELIN Recherche et Technique S.A.
Prénoms		
Forme juridique		Société Anonyme
N° SIREN		_____
Code APE-NAF		_____
Adresse	Rue	Route Louis Braille 10 et 12
	Code postal et ville	1763 GRANGES-PACCOT
Pays		SUISSE
Nationalité		Suisse
N° de téléphone (facultatif)		
N° de télécopie (facultatif)		
Adresse électronique (facultatif)		
<b>5 DEMANDEUR</b>		
Nom ou dénomination sociale		
Prénoms		
Forme juridique		
N° SIREN		_____
Code APE-NAF		_____
Adresse	Rue	
	Code postal et ville	
Pays		
Nationalité		
N° de téléphone (facultatif)		
N° de télécopie (facultatif)		
Adresse électronique (facultatif)		
<b>10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)</b>		
Pour MFPM - Mandataire 422-5/S.020 Christian DIERNAZ - Salarié MFPM		 C. MARTIN
<b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b>		

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire.  
Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI

L'invention concerne le renforcement des pneumatiques et plus particulièrement le renforcement des pneumatiques à armature de carcasse radiale, c'est-à-dire à armature de carcasse dont les renforts sont contenus dans des plans radiaux contenant l'axe de rotation ou 5 encore forment de petits angles avec ces plans radiaux. Elle s'applique à tous les types de pneumatiques mais plus spécialement aux pneumatiques destinés à rouler hors la route en terrain rocheux ou sur des pierres ou plus généralement sur des terrains accidentés et agressifs.

Comme connu dans l'état de la technique, un pneumatique radial comprend des régions dites de bourrelets, destinées à venir coopérer avec les sièges et rebords d'une jante de 10 montage, ces bourrelets comprenant une structure de renforcement dans la direction circonférentielle à laquelle est ancrée l'armature de carcasse. Radialement à l'extérieur de l'armature de carcasse est disposée une armature de renforcement de sommet comportant au moins deux nappes dont le rôle est, entre autres, de réaliser un frettage de ladite armature de carcasse lors de la mise sous pression du pneumatique pour utilisation. au dessus de ces 15 bourrelets. Radialement à l'extérieur de l'armature de sommet est placée une bande de roulement portant une pluralité de reliefs formant la sculpture du pneumatique. Entre chaque bourrelet et chaque extrémité axiale du sommet, s'étend un flanc du pneumatique dont la fonction est d'assurer une liaison mécanique entre ledit bourrelet et ledit sommet tout en subissant de plus ou moins fortes flexions pendant le roulage.

20 Ces flexions conduisent à des déformations importantes liées aux fortes variations de courbure des flancs et lorsqu'un pneumatique est utilisé sur des terrains accidentés comportant de nombreuses aspérités ou obstacles, la combinaison des sollicitations peut être à l'origine de cassures des gommes de flanc voire de blessures de l'armature de carcasse. Pour pallier ce problème, il a été proposé d'ajouter aux flancs d'un pneumatique au moins une nappe de gomme 25 renforcée de câbles, ces câbles faisant un angle non nul avec la direction radiale ou mérienne. Le document FR 1.502.689 propose d'ajouter, dans chacun des flancs et sur le côté intérieur de l'armature de carcasse, un renforcement s'étendant de part et d'autre de la mi flanc et sur une fraction de la hauteur radiale dudit flanc. Cette solution très performante présente cependant un inconvénient lié au fait que compte tenu des hauteurs radiales de flanc, il est souvent difficile 30 d'obtenir, sur le pneumatique, l'angle voulu des renforts, sans compter que ces renforts sont soumis à des contraintes préjudiciables à leur bonne tenue mécanique du fait même des courbures variables qu'ils subissent dans le pneumatique du fait des déformations des flancs.

Dans le document US 5,078,192, il est décrit une structure de pneumatique comprenant dans les flancs au moins une armature supplémentaire de renforcement destinée à protéger lesdits flancs des agressions pendant le roulage, cette armature de renforcement étant formée par enroulement dans la direction circonférentielle de bandelettes comprenant des éléments de renforts orientés circonférentiellement; dans ce document, les bandelettes sont disposées bord à bord dans une direction méridienne. Cette solution n'est pas sans poser de nombreux problèmes de fabrication puisqu'elle nécessite que les renforts orientés circonférentiellement soient déposés sur une ébauche de pneumatique déjà conformée.

Le besoin existe en conséquence d'une solution permettant le renforcement des pneumatiques destinés à rouler sur des terrains difficiles et ne présentant pas les inconvénients des solutions techniques de l'état de l'art rappelés ci-dessus et en particulier permettant de réaliser une conformation sous la forme d'un tore d'une ébauche de pneumatique réalisée sur tambour de fabrication.

Le pneumatique selon l'invention, destiné entre autre à un usage hors la route sur terrains agressifs, comprend un sommet renforcé par une armature de renforcement comprenant au moins deux nappes de gomme renforcées par des câbles ou fils croisés d'une nappe à la suivante et surmonté radialement d'une bande de roulement destinée à être en contact avec le sol, deux bourrelets destinés à être en contact avec des sièges d'une jante de montage, chaque bourrelet étant prolongé par un flanc comprenant une armature de carcasse radiale formée d'au moins une nappe de gomme renforcée par une pluralité de câble ou fils, cette armature de carcasse étant ancrée dans chaque bourrelet et s'étendant dans le sommet, ce pneumatique comprenant, dans au moins un flanc, une armature supplémentaire de renforcement formée de gomme et de renforts inclinés par rapport à la direction circonférentielle. Ce pneumatique est caractérisé en ce que :

- 25        • l'armature supplémentaire de renforcement de flanc comprend au moins un groupement d'au moins deux bandes s'étendant dans la direction circonférentielle,
- chaque bande, de largeur  $L_1$  sensiblement égale ou supérieure à la largeur méridienne totale  $L_t$  de l'armature supplémentaire divisée par le nombre total de bandes dans le groupement considéré, est formée de gomme renforcée par une pluralité de câbles ou fils inclinés d'un angle  $\alpha$  compris entre  $30^\circ$  et  $90^\circ$ , cet angle étant mesuré sur le pneumatique neuf par rapport à la direction circonférentielle.

Par bande voisine dans le groupement d'une autre bande, on entend une bande qui prolonge radialement cette autre bande avec ou sans chevauchement entre lesdites bandes.

Préférentiellement, chaque bande Bi d'un même groupement est couplée, par chevauchement partiel, à sa ou ses bandes voisines dans ledit groupement pour former un écran sans faille à toute propagation d'une éventuelle cassure.

Préférentiellement, la largeur des régions de chevauchement d'une bande d'un groupement avec chaque bande voisine du même groupement est au plus égale à 40% de la largeur de cette bande de manière à réaliser un couplage optimal tout en limitant les surépaisseurs dans le flanc.

10

La largeur totale Lt de l'armature supplémentaire de renforcement est mesurée sur le pneumatique neuf le long d'un profil méridien dudit pneumatique, obtenu dans un plan de coupe contenant l'axe de rotation du pneumatique, entre le point radialement le plus à l'intérieur et le point radialement le plus à l'extérieur de ladite armature.

15

Pour augmenter encore l'efficacité de protection de l'armature supplémentaire, il est judicieux de prévoir la présence entre chaque groupement d'un profilé en mélange de caoutchouc espaçant lesdits groupements; préférentiellement, le module à 10% d'allongement du mélange de caoutchouc composant ce profilé est 40% supérieur au module à 10% d'allongement des mélanges de caoutchouc des bandes formant les groupements.

20

En outre et pour obtenir une rigidité de flanc accrue et éviter les risques de décohésion entre l'armature de carcasse et l'armature supplémentaire de renforcement, il est judicieux de prévoir la présence d'une couche de découplage en mélange de caoutchouc. Ce mélange est préférentiellement choisi pour avoir un module à 10% d'allongement qui est inférieur au module à 10% d'allongement du mélange de l'armature de carcasse.

25

Associée à cette architecture de pneumatique, il est proposé un procédé de fabrication d'un tel pneumatique selon lequel après avoir réalisé une bande formée de mélange de caoutchouc renforcée par des renforts sensiblement parallèles les uns aux autres et faisant avec la direction longitudinale de la bande un angle moyen compris entre 30° et 90°, on dépose cette bande par enroulement sur la partie de l'ébauche du pneumatique correspondant à l'un des flancs dudit pneumatique. Ce procédé peut être mis en œuvre dans le cadre d'une confection sur un tambour suivie d'une conformation pour atteindre une forme sensiblement torique ou encore

...

dans le cadre d'une confection directe sur un noyau ne nécessitant pas de phase de conformation.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortent de la description faite ci-après en référence aux dessins annexés qui montrent, à titre d'exemples non limitatifs, des 5 formes de réalisation de l'objet de l'invention.

La figure 1 montre une vue à plat d'un groupement de bandes composant un premier mode de réalisation d'une armature de renforcement supplémentaire de flanc selon l'invention;

La figure 2 montre une vue en coupe selon la ligne II-II de la figure 1;

La figure 3 montre une vue à plat d'une variante de groupement de bandes composant 10 un deuxième mode de réalisation d'une armature de renforcement de flanc selon l'invention;

La figure 4 montre une vue en coupe selon la ligne IV-IV de la figure 3;

La figure 5 montre une variante de réalisation d'une bande avec un câble textile;

La figure 6 montre une coupe méridienne d'un pneumatique d'engin génie civil comprenant radialement à l'intérieur de l'armature de carcasse, une armature supplémentaire de 15 renforcement des flancs formée de deux groupements de bandes selon l'invention;

La figure 7 montre en coupe et à plat (c'est-à-dire avant pose sur le pneumatique) l'empilement des deux groupements de bandes formant l'armature supplémentaire de renforcement du pneumatique montré à la figure 6.

Sur la figure 1 est représentée une première variante d'un groupement G1 de trois 20 bandes B1, B2, B3 de largeurs L1, L2, L3 sensiblement égales formant une armature supplémentaire de renforcement pour le renforcement d'un flanc de pneumatique. Les largeurs L1, L2, L3 sont, dans le cas présenté, supérieures au tiers de la largeur totale Lt du groupement G1. Le groupement G1 est ici montré sur une forme cylindrique de confection 25 avant incorporation dans un pneumatique.

Chaque bande B1, B2, B3 du groupement comprend une pluralité de câbles métalliques 11, 12, 13 disposés de manière parallèle les uns aux autres dans l'ensemble du groupement G1 pour faire des angles d'inclinaison  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$ ,  $\alpha_3$  sensiblement égaux à  $45^\circ$  dans l'exemple présenté (cet angle étant mesuré par rapport à la direction circonférentielle indiquée 30 par la flèche X sur la figure). Dans le prolongement radial (correspondant sur cette figure 1 à

...

une direction située dans le plan de cette figure et perpendiculaire à la direction repérée X), la bande B1 est partiellement couplée à la deuxième bande B2 qui est elle même couplée à la troisième bande B3 par recouvrement sur des largeurs appropriées et égales au plus à 40% de la largeur desdites bandes. Par appropriées, on entend des largeurs de recouvrement qui sont suffisantes pour qu'après conformation de l'ébauche de pneumatique les bandes B1, B2 et B3 se recouvrent encore.

La figure 2 montre, en coupe selon la ligne II-II, le groupement 1 de la figure 1 avant conformation de l'ébauche de pneumatique. La bande B3 recouvre partiellement la surface supérieure de la bande B2 tandis que cette dernière recouvre également la surface supérieure de la bande B1.

À la figure 3 il est montré une variante de réalisation d'un groupement G2 de trois bandes B1, B4, B3, les bandes B1 et B3 étant identiques à celles employées dans le groupement G1 montré avec la figure 1 tandis que la bande intermédiaire B4 comprend les mêmes renforts 12 que la bande B2 employés pour le groupement G1, mais ces renforts 12 sont ici inclinés selon un angle  $\alpha_4$  de même module mais de signe opposé au signe de l'angle  $\alpha_1$ ,  $\alpha_3$  des renforts 21 et 23 des bandes B1 et B3. En outre, et comme cela est visible sur la figure 4 montrant une coupe selon une ligne IV-IV de la figure 3, la bande intermédiaire B4 chevauche à ses deux extrémités, dans le sens de sa largeur, les deux bandes B1 et B3 sur des largeurs de recouvrement sensiblement égales. Les largeurs des trois bandes B1, B4, B3 sont ici encore identiques mais elles pourraient être différentes.

Dans les exemples montrés avec les figures 1 à 4, les angles des renforts de toutes les bandes sont sensiblement égaux au moins en module; toutefois, il est bien sûr possible de réaliser un groupement de plusieurs bandes, par exemple trois, pour lesquelles les angles  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$ ,  $\alpha_3$  d'inclinaison des renforts de chaque bande sont différents. Dans ce cas, il est avantageux que ces angles satisfassent la relation suivante :

$$\alpha_1 > \alpha_2 > \alpha_3$$

l'angle  $\alpha_1$  correspondant à l'angle des renforts de la bande située au plus près de la zone de bourrelet du pneumatique avec la direction circonféentielle, l'angle  $\alpha_3$  correspondant à l'angle des renforts de la bande située au plus près de l'armature de sommet et l'angle  $\alpha_2$  correspondant à l'angle des renforts de la bande intermédiaire.

La solution selon laquelle l'angle des renforts des bandes de chaque groupement va en augmentant en allant des bandes près de la zone de bourrelet vers celles situées près du sommet du pneumatique est également possible sans toutefois présenter les mêmes avantages.

Ce qui a été dit concernant l'angle des renforts de chaque bande peut aussi s'appliquer  
5 aux largeurs moyennes de chaque bande : les exemples présentés montrent des bandes de largeurs identiques, il est bien sûr possible de prévoir des largeurs différentes selon les bandes et/ou selon les groupements et des largeurs de recouvrement également différents.

La variante de la figure 5 a trait au cas d'une bande B réalisée en effectuant un va et vient d'un câble préférentiellement textile 3 entre les deux bords 31 et 32 de ladite bande et  
10 disposé selon une inclinaison moyenne  $\alpha$  comprise entre  $30^\circ$  et  $90^\circ$ , ladite inclinaison étant mesurée par rapport à la direction longitudinale de la bande (repérée par une flèche X sur la figure 5).

Sur la figure 6 est représentée une coupe, réalisée dans un plan méridien, d'une partie d'un pneumatique 1 de dimension 26.5 R 25 sur laquelle on distingue un flanc 2 s'étendant entre  
15 un sommet 3 pourvu d'une bande de roulement destinée à être en contact avec le sol pendant le roulage dudit pneumatique et un bourrelet 4 destiné à être en contact avec un siège d'une jante de montage.

Ce pneumatique comprend une armature de carcasse 5 s'étendant d'un bourrelet à l'autre, ladite armature 5 étant ancrée par retournement à des tringles 41 de renforcement  
20 circonférentiel présentes dans chaque bourrelet 4 pour former des retournements 51 de hauteur Hr égale à 245 mm, ladite hauteur étant mesurée radialement par rapport à la base de la tringle (diamètre intérieur de ladite tringle). L'armature de carcasse 5 est formée d'une nappe en mélange de caoutchouc renforcée par des câbles métalliques disposés de manière radiale, c'est-à-dire formant un angle voisin ou égal à  $90^\circ$  avec la direction circonféentielle.

25 Radialement à l'extérieur de l'armature de carcasse 5, une armature de sommet 3 comprend deux nappes 31 et 32 en mélange de caoutchouc renforcé par des renforts métalliques parallèles entre eux dans chaque nappe et croisés d'une nappe à l'autre (dans chaque nappe les renforts font un angle moyen de  $24^\circ$  avec la direction circonféentielle). Les projections S sur l'armature de carcasse des extrémités axiales du sommet sont situées radialement à une  
30 distance Hs égale à 435 mm de la base des tringles (lesdites projections sont faites perpendiculairement au profil de l'armature de carcasse 5).

- 7 -

En outre, chaque flanc 2 comprend axialement à l'intérieur de l'armature de carcasse une armature supplémentaire de renforcement 6 formée de deux groupements 61 et 62; chaque armature supplémentaire 6 s'étendant entre une hauteur H1 et une hauteur H2 (ces hauteurs étant mesurées par rapport à la base tringle 41), de part et d'autre du point P du flanc le plus à 5 l'extérieur axialement sur une longueur méridienne totale Lt.

Il a été constaté qu'il était avantageux que H1 soit inférieur à Hr et que le rapport H2/Hs soit compris entre 0.6 et 0.9. Dans le cas présent : H1 = 220 mm et H2 = 347 mm.

Chaque groupement 61, 62 est formé de plusieurs bandes 61A, 61B, 61C, 61D et 62A, 62B, 62C, 62D qui, vues en coupe méridienne, ont chacune une largeur de 40 mm et qui se 10 superposent les unes sur les autres sur une largeur moyenne de 10 mm comme cela est visible à la figure 7. Chaque bande 61A, 61B, 61C, 61D du groupement 61 est formée d'un mélange de caoutchouc renforcé par des renforts nylon 611 parallèles entre eux dans chaque bande. Chaque bande 62A, 62B, 62C, 62D du groupement 62 est formée d'un mélange de caoutchouc renforcé par des renforts nylon 612 parallèles entre eux dans chaque bande. À l'état d'ébauche, les 15 renforts de toutes les bandes forment un angle moyen égal à 80°; après mise en forme de tore, l'angle moyen des renforts des bandes situées radialement le plus près des bourrelets est en moyenne égal à 75° et celui des renforts des bandes situées radialement le plus près du sommet est en moyenne égal à 65°.

Les renforts des bandes d'un même groupement présentent des inclinaisons de même 20 sens par rapport à la direction circonférentielle. D'un groupement à l'autre les inclinaisons des renforts sont de signes opposés.

Dans l'exemple présenté, les valeurs des angles des renforts des bandes formant les groupements sont identiques mais il est bien sûr possible d'employer des angles différents.

Entre l'armature de carcasse 5 et l'armature supplémentaire 6 de renfort flanc, on 25 trouve une couche 7 de mélange de caoutchouc d'épaisseur moyenne 5 mm et de module à 10% d'allongement 40% inférieur au module du mélange de l'armature de carcasse.

Pour réaliser un tel pneumatique, on procède de la manière suivante :

- pose du mélange de gomme interne sur un tambour de confection d'une ébauche 30 de pneumatique;

...

En outre, chaque flanc 2 comprend axialement à l'intérieur de l'armature de carcasse une armature supplémentaire de renforcement 6 formée de deux groupements 61 et 62; chaque armature supplémentaire 6 s'étendant entre une hauteur H1 et une hauteur H2 (ces hauteurs étant mesurées par rapport à la base tringle 41), de part et d'autre du point P du flanc le plus à 5 l'extérieur axialement sur une longueur méridienne totale Lt.

Il a été constaté qu'il était avantageux que H1 soit inférieur à Hr et que le rapport H2/Hs soit compris entre 0.6 et 0.9. Dans le cas présent : H1 = 220 mm et H2 = 347 mm.

Chaque groupement 61, 62 est formé de plusieurs bandes 61A, 61B, 61C, 61D et 62A, 62B, 62C, 62D qui, vues en coupe méridienne, ont chacune une largeur de 40 mm et qui se 10 superposent les unes sur les autres sur une largeur moyenne de 10 mm comme cela est visible à la figure 7. Chaque bande 61A, 61B, 61C, 61D du groupement 61 est formée d'un mélange de caoutchouc renforcé par des renforts "NYLON" 611 parallèles entre eux dans chaque bande. Chaque bande 62A, 62B, 62C, 62D du groupement 62 est formée d'un mélange de caoutchouc 15 renforcé par des renforts "NYLON" 612 parallèles entre eux dans chaque bande. À l'état d'ébauche, les renforts de toutes les bandes forment un angle moyen égal à 80°; après mise en forme de tore, l'angle moyen des renforts des bandes situées radialement le plus près des bourrelets est en moyenne égal à 75° et celui des renforts des bandes situées radialement le plus près du sommet est en moyenne égal à 65°.

Les renforts des bandes d'un même groupement présentent des inclinaisons de même 20 sens par rapport à la direction circonférentielle. D'un groupement à l'autre les inclinaisons des renforts sont de signes opposés.

Dans l'exemple présenté, les valeurs des angles des renforts des bandes formant les groupements sont identiques mais il est bien sûr possible d'employer des angles différents.

Entre l'armature de carcasse 5 et l'armature supplémentaire 6 de renfort flanc, on 25 trouve une couche 7 de mélange de caoutchouc d'épaisseur moyenne 5 mm et de module à 10% d'allongement 40% inférieur au module du mélange de l'armature de carcasse.

Pour réaliser un tel pneumatique, on procède de la manière suivante :

- pose du mélange de gomme interne sur un tambour de confection d'une ébauche 30 de pneumatique;

...

- confection d'une bande en mélange de caoutchouc renforcée par des renforts inclinés par rapport à la direction longitudinale de ladite bande d'un angle approprié;
- pose par enroulement de la bande obtenue à l'étape précédente sur le mélange de gomme interne en effectuant un nombre de tours approprié pour réaliser la largeur totale d'un groupement tout en réalisant un chevauchement partiel de chaque tour de ladite bande sur le tour précédent ;
- répétition de l'étape précédente autant de fois que nécessaire pour former le ou les autres groupement(s) en tenant compte de l'orientation des angles des renforts de chaque autre groupement;
- pose de l'armature de carcasse et des autres constituants nécessaires ;
- conformation de cette première ébauche afin d'obtenir une forme torique avant la pose d'une armature de sommet et d'une bande de roulement;
- moulage et vulcanisation de l'ébauche ainsi réalisée.

Entre les étapes de réalisation des différents groupements, il est possible de poser également par enroulement une épaisseur d'un mélange de caoutchouc jouant le rôle de découplage entre lesdits groupements.

Ce même procédé pourrait se décliner dans le cas d'une réalisation de l'ébauche de pneumatique ne nécessitant pas de conformation, notamment dans le cas d'une fabrication sur un noyau ayant sensiblement la forme de l'intérieur du pneumatique moulé. Dans ce dernier cas, après avoir déposé les mélanges internes sur le noyau, on dépose chaque groupement directement sur ces mélanges internes, soit par enroulement d'une unique bande sur plusieurs tours, soit par enroulement d'une pluralité de bandes ayant sensiblement la longueur d'un tour (dans ce dernier cas, il est avantageux de distribuer de manière régulière sur toute la circonférence les points de départ de chaque bande de manière à éviter une grande concentration pouvant être à l'origine d'irrégularité de roulage).

L'invention n'est pas limitée aux exemples décrits et représentés et diverses modifications peuvent y être apportées sans sortir de son cadre.

REVENDICATIONS

5     1 – Pneumatique radial (1) comprenant un sommet renforcé par une armature de renforcement (3) comprenant au moins deux nappes (31, 32) de gomme renforcées par des câbles ou fils croisés d'une nappe à la suivante et surmonté radialement d'une bande de roulement destinée à être en contact avec le sol, deux bourrelets (4) destinés à être en contact avec des sièges d'une jante de montage, chaque bourrelet étant prolongé par un flanc (2) 10   comprenant une armature de carcasse (5) radiale formée d'au moins une nappe de gomme renforcée par une pluralité de câble ou fils, cette armature de carcasse (5) s'étendant dans le sommet et ancrée dans chaque bourrelet (4) à au moins un élément (41) inextensible dans la direction circonférentielle, ce pneumatique (1) comprenant, dans au moins un flanc (2), une armature supplémentaire de renforcement (6) formée de gomme et de renforts inclinés par rapport à la direction circonférentielle, ce pneumatique étant caractérisé en ce que, vue en coupe 15   méridiennne, :

- l'armature supplémentaire de renforcement (6) comprend au moins un groupement (61, 62) d'au moins deux bandes (61A, 61B, 61C, 61D, 62A, 62B, 62C, 62D) s'étendant dans la direction circonférentielle,
- chaque bande (61A, 61B, 61C, 61D, 62A, 62B, 62C, 62D), de largeur Li 20   sensiblement égale ou supérieure à la largeur totale Lt de l'armature divisée par le nombre total de bandes dans le groupement considéré, est formée de gomme renforcée par une pluralité de câbles ou fils (611, 612) inclinés d'un angle  $\alpha$  compris entre  $30^\circ$  et  $90^\circ$ , cet angle étant mesuré sur le pneumatique neuf par rapport à la direction circonférentielle.

25     2 – Pneumatique radial (1) selon la revendication 1 caractérisé en ce que dans chaque groupement (61, 62), chaque bande (61A, 61B, 61C, 61D, 62A, 62B, 62C, 62D) est couplée par chevauchement partiel avec sa ou ses bandes voisines dans l'armature de renfort flanc.

- 3 – Pneumatique radial (1) selon la revendication 1 ou selon la revendication 2 caractérisé en ce que le chevauchement partiel d'une bande avec chaque bande voisine du même groupement est au plus égal à 40% de la largeur  $L_i$  de cette bande.
- 5    4 – Pneumatique radial (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 caractérisé en ce que, sur le pneumatique et d'une bande à sa suivante dans le sens allant du bourrelet vers le sommet, l'angle des renforts desdites bandes va en diminuant.
- 10    5 – Pneumatique radial (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 caractérisé en ce que, sur le pneumatique et d'une bande à sa suivante dans le sens allant du bourrelet vers le sommet, l'angle des renforts desdites bandes va en augmentant.
- 15    6 – Pneumatique radial (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 caractérisé en ce que l'armature de renforcement supplémentaire (6) de flanc comprend deux groupements de bandes, chaque groupement comprenant des bandes formées de câbles ou fils inclinés dans un même sens par rapport à un plan radial, lesdits groupements ayant leurs renfort croisés d'un groupement au suivant.
- 20    7 – Pneumatique radial (1) selon l'une des revendications 1 à 3 caractérisé en ce que, dans un même groupement, l'angle d'inclinaison des renforts d'une bande est de signe opposé à l'angle d'inclinaison des renforts de ses voisines.
- 25    8 – Pneumatique radial (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 caractérisé en ce que les renforts des bandes sont de nature textile et sont posés sur chaque bande selon un procédé de dépôse par va et vient entre un bord latéral de ladite bande et le bord latéral opposé selon un angle moyen  $\alpha$  compris entre  $30^\circ$  et  $90^\circ$ .
- 30    9 – Pneumatique radial (1) selon l'une des revendications 1 à 6 ou selon la revendication 8 caractérisé en ce qu'au moins un groupement est formé à partir d'une même bande continue enroulée sur plusieurs tours.
- 10 – Pneumatique radial (1) selon l'une des revendications 1 à 9 caractérisé en ce que l'armature de renforcement (6) est disposée radialement à l'intérieur de l'armature de carcasse (5) dans l'un

...

au moins des flancs et en ce qu'une couche de mélange de caoutchouc (7) sépare ladite armature de carcasse de l'armature de renforcement, ledit mélange de caoutchouc ayant un module à 10% d'allongement qui est inférieur au module à 10% d'allongement du mélange de caoutchouc de l'armature de carcasse.

5

11 – Pneumatique radial selon l'une des revendications 1 à 10 caractérisé en ce qu'une couche de mélange de caoutchouc est disposée entre chaque groupement des armatures supplémentaires de renfort flanc, ledit mélange ayant un module à 10% d'allongement qui est au moins 40% supérieur au module à 10% d'allongement du mélange de caoutchouc des bandes de chaque 10 groupement.

1/2

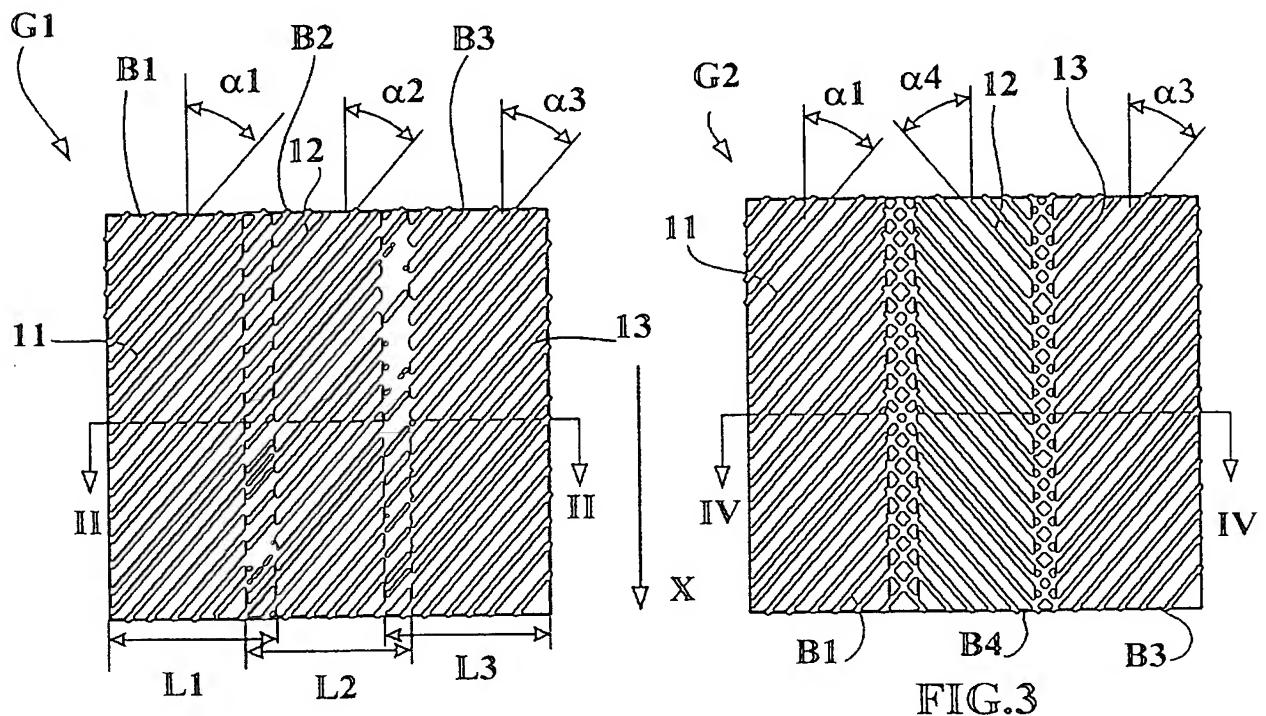
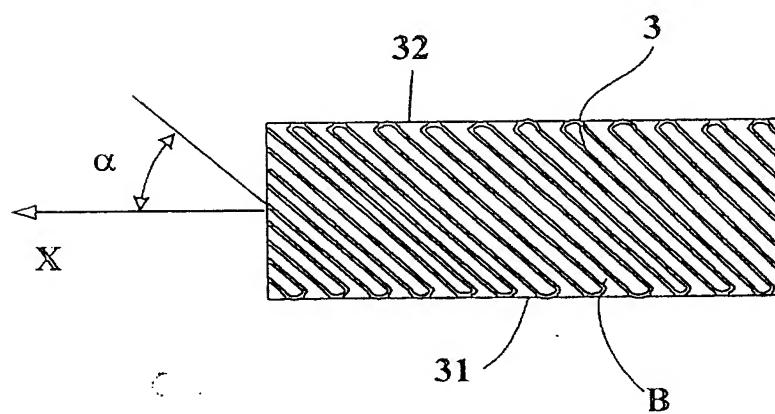
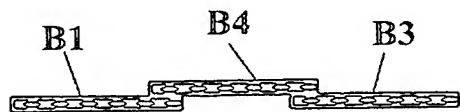
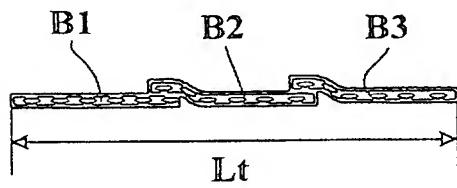


FIG. 1



2/2

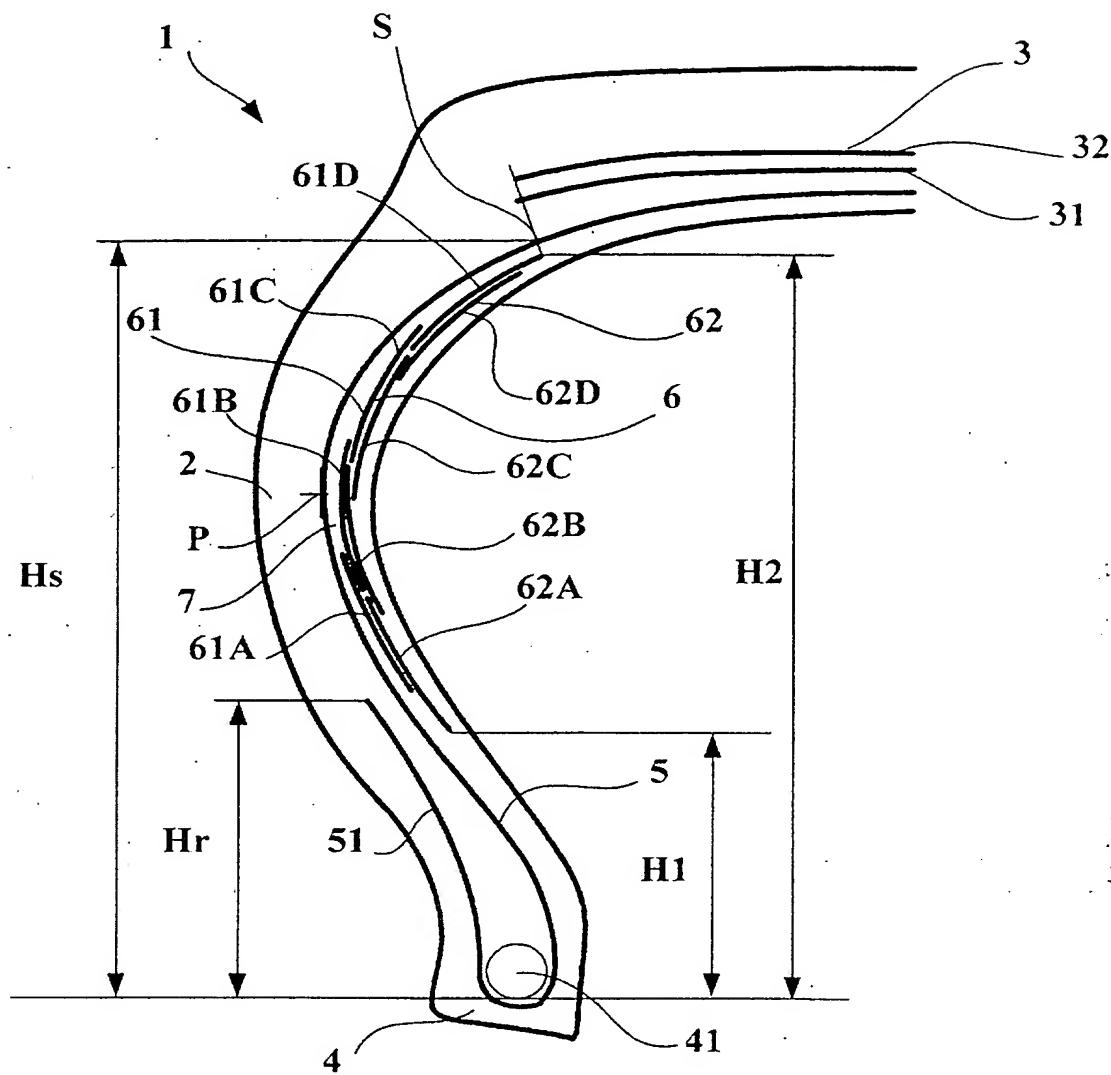


FIG. 6

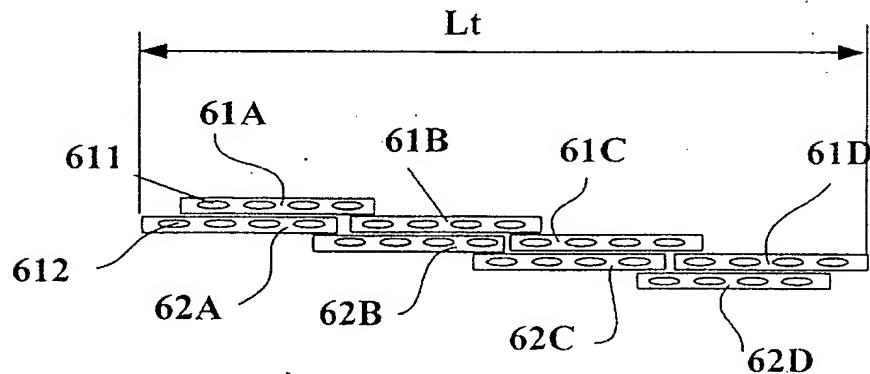


FIG. 7

THIS PAGE BLANK (USPTO)